

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In The Application Of:
Hideki HAGIWARA

Serial No.: Not Yet Assigned

Filing Date: Concurrently Herewith

For: DIGITAL COMPRESSOR FOR MULTI-
CHANNEL AUDIO SYSTEM

Examiner: Not yet assigned

Group Art Unit: Not yet assigned

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2002-199506
filed July 9, 2002, from which priority is claimed under 35 U.S.C. 119 and Rule 55.

Acknowledgement of the priority document is respectfully requested to ensure that the
subject information appears on the printed patent.

Dated: July 9, 2003

Respectfully submitted,

By: 

David L. Fehrman
Registration No. 28,600

Morrison & Foerster LLP
555 West Fifth Street
Suite 3500
Los Angeles, California 90013-1024
Telephone: (213) 892-5601
Facsimile: (213) 892-5454

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-199506

[ST.10/C]:

[JP2002-199506]

出 願 人

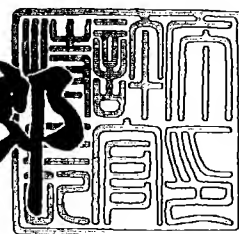
Applicant(s):

ヤマハ株式会社

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3037957

【書類名】 特許願

【整理番号】 C30011

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G10H 1/46

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 萩原 秀樹

【特許出願人】

 【識別番号】 000004075

 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100104798

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 智典

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 085513

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 レベル調節方法、プログラムおよび音声信号装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 三以上の入力チャンネルに対応した複数の増幅手段を有する音声信号装置に用いられるレベル調節方法であって、

前記入力チャンネルを一または複数のグループに分割するグループ指定過程と

各グループ内の入力チャンネルの信号レベルのうち最大のレベルが高くなるほど、該グループに属する全チャンネルに対応する増幅手段における増幅率を低下させる増幅率調整過程と

を有することを特徴とするレベル調節方法。

【請求項2】 前記入力チャンネルは、少なくとも左前方チャンネルと、右前方チャンネルと、左サラウンドチャンネルと、右サラウンドチャンネルと、センターチャンネルと、低域チャンネルとから成る事を特徴とする請求項1のレベル調節方法。

【請求項3】 前記グループ指定過程においては、前記入力チャンネルの全チャンネルによって、一のグループを形成することを特徴とする請求項2記載のレベル調節方法。

【請求項4】 前記グループ指定過程においては、少なくとも左前方チャンネルと、右前方チャンネルと、左サラウンドチャンネルと、右サラウンドチャンネルと、センターチャンネルとによって、第1のグループを形成し、少なくとも低域チャンネルによって第2のグループを形成することを特徴とする請求項2記載のレベル調節方法。

【請求項5】 前記グループ指定過程においては、少なくとも左前方チャンネルと、右前方チャンネルと、センターチャンネルとによって、第1のグループを形成し、少なくとも左サラウンドチャンネルと、右サラウンドチャンネルとによって、第2のグループを形成し、少なくとも低域チャンネルによって第3のグループを形成することを特徴とする請求項2記載のレベル調節方法。

【請求項6】 前記グループ指定過程においては、少なくとも左前方チャンネル

ルと、右前方チャンネルと、センターチャンネルとによって、第1のグループを形成し、少なくとも左サラウンドチャンネルと、右サラウンドチャンネルとによって、第2のグループを形成し、少なくとも低域チャンネルによって第3のグループを形成し、センターチャンネルによって第4のグループを形成することを特徴とする請求項2記載のレベル調節方法。

【請求項7】 前記増幅率調整過程は、
前記各入力信号を複数の帯域に分割するステップと、
該分割された複数の帯域毎に、必要に応じて増幅率を低下させるステップと
を有することを特徴とする請求項1ないし6の何れかに記載のレベル調節方法

【請求項8】 請求項1ないし7の何れかに記載のレベル調節方法を実行することを特徴とする音声信号装置。

【請求項9】 請求項1ないし7の何れかに記載のレベル調節方法を実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、5.1チャンネルサウンドシステムに用いて好適なレベル調節方法、プログラムおよび音声信号装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ミキサ装置などの音声信号装置には、音声信号に所定の信号処理を行うコンプレッサなどのエフェクトが付加されている。ここで、コンプレッサとは入力信号レベルを検出しそのレベルが一定値（スレッシュホールド Th ）を超えると、超えた部分についてレベルを減衰させ、ダイナミックレンジを圧縮させるものである。その詳細は、特開平8-122366に開示されている。また、ステレオコンプレッサが実現されており、左信号L、右信号Rあるいは双方の信号から一つのレベルを検出し、その検出されたレベルに応じてL、R各々のレベルを制御するものである。

一方、5.1チャンネルミキサ装置も実現されており、複数の入力信号を適切にミキシング処理して、多チャンネル信号を生成することが可能である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来のステレオコンプレッサでは、連動できるチャンネル数は高々2つである。それ故、5.1チャンネルサウンドシステム等における利用では、多チャンネル信号を適切に処理することは困難であった。

この発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、多チャンネル信号から適切に信号を選定して処理できるレベル調節方法、プログラムおよび音声信号装置を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため本発明にあっては、下記構成を具備することを特徴とする。なお、カッコ内は例示である。

請求項1記載のレベル調節方法にあっては、三以上の入力チャンネルに対応した複数の増幅手段（乗算器）を有する音声信号装置に用いられるレベル調節方法であって、前記入力チャンネルを一または複数のグループに分割するグループ指定過程と、各グループ内の入力チャンネルの信号レベルのうち最大のレベルが高くなるほど、該グループに属する全チャンネルに対応する増幅手段における増幅率（乗数信号）を低下させる増幅率調整過程とを有することを特徴とする。

さらに、請求項2記載のレベル調節方法にあっては、前記入力チャンネルは、少なくとも左前方チャンネルと、右前方チャンネルと、左サラウンドチャンネルと、右サラウンドチャンネルと、センターチャンネルと、低域チャンネルとから成る事を特徴とする。

さらに、請求項3記載のレベル調節方法にあっては、前記グループ指定過程においては、前記入力チャンネルの全チャンネルによって、一のグループを形成することを特徴とする。

さらに、請求項4記載のレベル調節方法にあっては、前記グループ指定過程においては、少なくとも左前方チャンネルと、右前方チャンネルと、左サラウンド

チャンネルと、右サラウンドチャンネルと、センターチャンネルとによって、第1のグループを形成し、少なくとも低域チャンネルによって第2のグループを形成することを特徴とする。

さらに、請求項5記載のレベル調節方法にあつては、前記グループ指定過程においては、少なくとも左前方チャンネルと、右前方チャンネルと、センターチャンネルとによって、第1のグループを形成し、少なくとも左サラウンドチャンネルと、右サラウンドチャンネルとによって、第2のグループを形成し、少なくとも低域チャンネルによって第3のグループを形成することを特徴とする。

さらに、請求項6記載のレベル調節方法にあつては、前記グループ指定過程においては、少なくとも左前方チャンネルと、右前方チャンネルと、センターチャンネルとによって、第1のグループを形成し、少なくとも左サラウンドチャンネルと、右サラウンドチャンネルとによって、第2のグループを形成し、少なくとも低域チャンネルによって第3のグループを形成し、センターチャンネルによって第4のグループを形成することを特徴とする。

さらに、請求項7記載のレベル調節方法にあつては、前記増幅率調整過程は、前記各入力信号を複数の帯域に分割するステップと、該分割された複数の帯域毎に、必要に応じて増幅率を低下させるステップとを有することを特徴とする。

さらに請求項8記載の音声信号装置にあつては、請求項1ないし7の何れかに記載のレベル調節方法を実行することを特徴とする。

さらに、請求項9記載のプログラムにあつては、請求項1ないし7の何れかに記載のレベル調節方法を実行させることを特徴とする。

なお、請求項1ないし7の何れかに記載のレベル調節方法を用いて圧縮した信号を入力チャンネルのひとつに対して、さらに入力することも可能である。

【0005】

【発明の実施の形態】

1. 実施形態のハードウェア構成

(1) デジタルミキサ装置

本発明の一実施形態である音声信号装置（デジタルミキサ）のハードウェア構成を図1に示す。

図において、510は信号処理部であり、デジタル信号処理プロセッサ(DSP)により構成される。520は波形I/O部であり、A/D変換器およびD/A変換器により構成される。それ故、外部装置との間でデジタル入出力のみならずアナログ入出力が可能となる。

【0006】

530は操作子であり、各種入出力機器の選択、各種パラメータの設定を行うポインティングデバイス、スイッチ等により構成される。540は電動フェーダであり、減衰器として機能する。操作者によって、電動フェーダ540が操作されると、その操作位置がパラメータとして設定され、また、電動により駆動され、パラメータ情報にしたがってフェーダ位置が自動設定される。また、一つの電動フェーダに対して入力チャンネルが複数設けられる場合があり、その複数の入力チャンネルが同時に同量減衰される。550は表示器であり、操作者にエフェクト、パラメータ等の各種情報を表示する。また、設定画面においてはポインティングデバイスとの連動により、各種パラメータが設定される。

【0007】

560はその他I/O部であり、USBポート、MIDIインターフェース等から構成され、他の音声信号装置に接続される。570はCPUであり、信号処理部510など各部を制御する。580はフラッシュメモリであり、電氣的書き込み消去可能なROMである。そこにはCPU570を制御するプログラム、パラメータ等が書き込まれる。590はRAMであり、CPU570のワークメモリとして用いられる。

【0008】

(2) 接続例

波形I/O部520は、外部の入出力装置に接続され、アナログ音声信号あるいはデジタル音声信号の入出力が行われる。これらの接続例を図2を参照して説明する。

図において、710、715はマイクであり、それぞれ音声、楽器に対する集音用である。720はモノラル用の楽器、725はステレオ用の楽器であり、生成された音声信号がアナログ入力される。また、これらの楽器は、電子楽器によ

って構成される場合もある。760はアンプであり、ミキシング処理された音声信号をスピーカ770を介して放音する。なお、これらのスピーカおよびアンプは5.1チャンネルサウンドシステムにより構成される。

【0009】

ここで、5.1チャンネルサウンドシステムとは左チャンネル用(L)、右チャンネル用(R)、左サラウンド用(LS)、右サラウンド用(RS)、センターチャンネル用(C)、低域用(LFE)の各スピーカシステムから構成されるサウンドシステムをいう。なお、リアセンターのスピーカシステムを加えて6.1チャンネルサウンドシステムにすることもある。

【0010】

730は24トラックのレコーダであり、素材用の楽音が録音されている。735は8トラックのマスタレコーダであり、ミキシング生成された音声信号が録音される。740はDVDであり、5.1チャンネル仕様の音声信号が生成される。750は外部エフェクタであり、入力信号に各種効果を付加する装置である。なお、これらの多チャンネルシステムはアナログ的にもデジタル的にも入出力される。

【0011】

2. 実施形態のアルゴリズム構成

(1) 全体構成

次に、信号処理部510、CPU570等においてソフトウェア的に実現されるアルゴリズムの全体構成を図3を参照し説明する。

図において、810はアナログ入力部であり、マイク710、715、楽器720、725等からアナログ信号が入力される。820はデジタル入力部であり、DVD740、外部エフェクタ750等からデジタル信号が入力され、5.1チャンネルシステムに対応している。これらの入力機能は波形I/O部520においてハードウェアによって実現され、操作子530により入出力装置が選択される。

【0012】

信号処理部510、波形I/O部520において、5.1チャンネルの信号を

扱う場合、6系統（L、R、L S、R S、C、L F E）の音声信号のために6つのチャンネルが割り当てられる。以下では、この6つのチャンネルのことをまとめて「マルチチャンネル」と呼ぶことにする。

【0013】

830は入力パッチ部であり、操作子530等の指定により、アナログ入力部810およびデジタル入力部820からの信号が入力チャンネル部840の任意のチャンネルに割り当てられる。なお、入力チャンネル部840は、96の入力チャンネルを備えており、各入力チャンネルごとにゲート、イコライザ、ディレイ、フェーダの各機能がデフォルトで設定されている。入力する信号が5.1チャンネル信号である場合は、この96入力チャンネルのうちの任意の6つの入力チャンネルが、入力する5.1チャンネルの信号の6系統（L、R、L S、R S、C、L F E）の処理用に割り当てられる。

以下、入力チャンネル部840における各チャンネルに対応する構成を説明する。

【0014】

図3（b）において、831はゲート（ノイズゲート）部であり、信号レベルが一定以下になると、出力レベルを減衰させる。832はイコライザ部であり、操作子530等の操作に基づいて入力信号の周波数特性を調節する。833はディレイ部であり、入力信号を所定時間遅延させる。834はフェーダ部であり、電動フェーダ540の値に応じて音量調節を行う。

【0015】

その入力チャンネルの出力信号は、12本のMIXバスと、12本のAUXバスのうちの任意のバスへ選択的に出力される。各MIXバスにおいては、それぞれ入力される信号がミキシングされ、ミキシングされた信号は、MIX出力チャンネル部870の対応するMIX出力チャンネルへ入力される。MIX出力チャンネル部870からの出力は、例えば、客席用の信号として使用され、AUX出力チャンネル部880は、それぞれ12本のMIXバス850、AUXバス860に対応して12チャンネルずつ設けられている。MIXバスにおいて5.1チャンネルのミキシングを行おうとする場合は、12本のMIXバスのうちの任意

の6本が5. 1チャンネルの6系列(L、R、LS、RS、C、LFE)のミキシング用に割り当てられ、ミキシングされた5. 1チャンネル信号は、その6本のバスに対応した6つのMIX出力チャンネルにより処理される。なお、AUXバスにおいてもMIXバスの場合と同様にして5. 1チャンネルのミキシングを行うことが出来る。

【0016】

さらに、当該アルゴリズムでは、システムエフェクトないしインサーションエフェクトとして使用可能な複数のエフェクトリソースが用意されている。通常のエフェクトは一つのエフェクトリソースだけで実現できるが、複数のエフェクトリソースを使用する複雑なエフェクトも用意されている。このエフェクトリソースを一つ使用し、入力チャンネル、MIX出力チャンネル、AUX出力チャンネルに対して、インサーションエフェクトとして、コンプレッサ等の各種エフェクトを挿入することが出来る。特に入力チャンネル部840においては、デフォルトで設定されたゲート831等の各機能の間に選択的に挿入される(図3(b))。ここで、コンプレッサとは、図4の実線で示されるように、入力信号レベルがスレッシュホールド Th を超えると、超えた部分についてレベルを減衰させ、ダイナミックレンジを圧縮させ、緩やかに広い範囲のレベルで動作するように構成されたエフェクトである。図において、横軸は入力レベル、縦軸は出力レベルを表し、双方とも対数表示(デシベル表示)である。NRGはノーマルゲインであり、減衰しない状態での出力レベルと入力レベルとの割合を示す。RATIOは、ノーマルゲインの値から、減衰した状態での出力レベルと入力レベルとの割合を引いた値を示し、減衰率を表す。図4の一点鎖線はスレッシュホールド Th 近傍の急峻なゲインの変化を緩やかな特性に変化させたカーブであり、変化の割合は「KNEE」パラメータによって指定される。

【0017】

図3(a)に戻り、890は出力パッチ部であり、MIX出力チャンネル部870、AUX出力チャンネル部880からの信号を、アナログ出力部900、デジタル出力部910の任意の出力に割り当てる。

【0018】

なお、上記エフェクトリソースを使用して、出力パッチ部890と入力パッチ部830との間に、複数のシステムエフェクト920を挿入することが可能である。例えば、ステレオ入力ステレオ出力のシステムエフェクトの場合、2本のMIXバスでステレオミキシングしつつ、2本のAUXバスで該システムエフェクトへ入力するための信号をステレオミキシングし、該システムエフェクトから出力されたステレオ信号をその2本のMIXバスへ入力することにより、その2本のMIXバスでミキシングされる複数の入力チャンネルの信号に対し、チャンネル毎に異なる深さで該システムエフェクトをかけることが出来る。この場合、システムエフェクト920により付加されるエフェクトは、インサージョンエフェクトにより付加されるエフェクトと同じエフェクトでも異なるエフェクトでもよい。

【0019】

(2) コンプレッサ5.1のアルゴリズム構成

音声信号装置に付加されるエフェクトには、エコーを発生させるリバーブ効果、単一の音源の音を、複数の音源の音が同時に鳴っているように変えるコーラス効果、同音あるいは複数の音を細かく規則的に繰り返すトレモロ効果などがある。複数のエフェクトリソースを使用して実現されるエフェクトの一つとして、5.1チャンネル信号を入出力するコンプレッサ5.1のアルゴリズム構成を図5および図6を参照して説明する。ユーザは、エフェクトリソースを使用するエフェクトとしてこのエフェクトを選択した後、入力チャンネル部840、MIX出力チャンネル部870、AUX出力チャンネル部880に挿入するインサージョンエフェクトとするか、システムエフェクト920とするかの選択を行う。さらに、インサージョンエフェクトとする場合はそれらのチャンネル部のどの6つのチャンネルのどの段にインサージョンするかを選択する。このインサージョンエフェクトは、通常、入力チャンネル部840では、5.1チャンネル信号の割り当てられた6つの入力チャンネルに挿入され、また、MIX出力チャンネル部870では5.1チャンネルミキシングを行う6本のMIXバスに対応した6つのMIX出力チャンネルに挿入される。また、システムエフェクトとする場合は、出力パッチ部890にMIX出力チャンネル部ないしAUXチャンネル部のどの

6つのチャンネルから入力するかを設定し、入力パッチ部830に入力チャンネル部のどの6つのチャンネルに出力するかを設定する。このシステムエフェクトには、通常、5.1チャンネルミキシングを行う6本のバスに対応した出力チャンネルの出力する6つの信号が入力される。

【0020】

200は左チャンネル用帯域分割フィルタであり、左チャンネルの入力信号 I_L を高域、中域、低域の各帯域の信号 I_{LH} 、 I_{LM} 、 I_{LL} に分割する機能を有する。同様に、210は右チャンネル用、220は左サラウンド用、230は右サラウンド用、240はセンターチャンネル用、250は低域用の帯域分割フィルタである。各チャンネルの信号を高域、中域、低域の各帯域に分割し、圧縮することにより、例えばイコライザ等で強調された帯域の信号により全ての帯域の信号が全体として減衰されることが防止される。

【0021】

100は高域用コンプレッサユニットであり、帯域分割フィルタによる各高域信号 I_{LH} 、 I_{RH} 、 I_{LSH} 、 I_{RSH} 、 I_{CH} 、 I_{LFEH} をレベル減衰して出力信号 O_{LH} 、 O_{RH} 、 O_{LSH} 、 O_{RSH} 、 O_{CH} 、 O_{LFEH} として処理する。なお、その詳細は後述する。同様に、110は中域用コンプレッサユニットであり、各中域信号 I_{LM} 、 I_{RM} 、 I_{LSM} 、 I_{RSM} 、 I_{CM} 、 I_{LFEM} をレベル減衰して出力信号 O_{LM} 、 O_{RM} 、 O_{LSM} 、 O_{RSM} 、 O_{CM} 、 O_{LFEM} として処理する。120は低域用コンプレッサユニットであり、各低域信号 I_{LL} 、 I_{RL} 、 I_{LSL} 、 I_{RSL} 、 I_{CL} 、 I_{LFEL} をレベル減衰して出力信号 O_{LL} 、 O_{RL} 、 O_{LSL} 、 O_{RSL} 、 O_{CL} 、 O_{LFEL} として処理する。

【0022】

300は左チャンネル用ミキサユニットであり、高域用コンプレッサユニット100、中域用コンプレッサユニット110、低域用コンプレッサユニット120による各帯域の左チャンネル信号 O_{LH} 、 O_{LM} 、 O_{LL} をミキシングして、出力信号 O_L にする。同様に、310は右チャンネル用ミキサユニットであり、各帯域の右チャンネル信号 O_{RH} 、 O_{RM} 、 O_{RL} をミキシングして、出力信号 O_R にする。320は左サラウンド用ミキサユニットであり、各帯域の左サラウンド信号 O_{LSH} 、 O_{LSM} 、 O_{LSL} をミキシングして、出力信号 O_{LS} にする。330は右サラウン

ド用ミキサユニットであり、各帯域の右サラウンド信号 O_{RSH} 、 O_{RSM} 、 O_{RSL} をミキシングして、出力信号 O_{LS} にする。340はセンターチャンネル用ミキサユニットであり、各帯域のセンターチャンネル信号 O_{CH} 、 O_{CM} 、 O_{CL} をミキシングして、出力信号 O_C にする。350は低域チャンネル用ミキサユニットであり、各帯域の低域チャンネル信号 O_{LFEH} 、 O_{LFEM} 、 O_{LFEL} をミキシングして、出力信号 O_{LFE} にする。

【0023】

(3) コンプレッサのアルゴリズム構成

コンプレッサ5.1に使用されているコンプレッサユニットのアルゴリズム構成を、高域用コンプレッサユニット100を代表例として、図7を参照することにより説明する。

図において、20, 21, 22, 23, 24, 25はディレイユニットであり、各入力信号を所定時間遅延させる。10, 11, 12, 13, 14, 15は乗算器であり、マルチチャンネルを構成する各チャンネルの信号が後述する乗数信号により乗算（増幅）され、その乗算された信号を出力する。これらのディレイユニットおよび乗算器は、各入力信号ごとに設けられ、その入力信号名を I_{LH} 、 I_{RH} 、 I_{LSH} 、 I_{RSH} 、 I_{CH} 、 I_{LFEH} とし、各出力信号名を O_{LH} 、 O_{RH} 、 O_{LSH} 、 O_{RSH} 、 O_{CH} 、 O_{LFEH} とする。50はゲイン決定部であり、各信号が入力され、各乗算器10, 11, 12, 13, 14, 15に入力される乗数信号を決定する。

【0024】

次に、ゲイン決定部のアルゴリズム構成を図8を参照して説明する。

ゲイン決定部とは、マルチチャンネルから複数の信号を複数のグループに分割して、各乗算器に入力される乗数信号を決定するものである。ここで、KEY_LINKパラメータの指定により、以下の4種類のように一つあるいは複数の信号が選択される。したがって、ゲイン決定部もKEY_LINKの種類に応じて、4種類の構成が存在する。

「KEY_LINK1」は、(L+R+LS+RS+C+LFE) 5.1チャンネル全部の信号を一つのグループとして選択する。「KEY_LINK2」は、定位に関わる5つの信号(L+R+LS

+RS+C)を一つのグループとし、低域成分LFEが切り離される。低域成分の圧縮に引きずられて該5つの信号の音量が圧縮されることを防止すべき場合に使用される。「KEY_LINK3」は、低域成分LFEだけでなく、前方の3つの信号(L+R+C)と後方の2つの信号(LS+RS)とをグループ化させる。例えば、後方が残響成分のみの場合には、前方の信号と後方の信号とを独立して、残響成分の影響を避けることが出来る。「KEY_LINK4」は、さらに前方の2チャンネル(L+R)と後方の2チャンネル(LS+RS)とをグループ化させ、さらに、前方のセンターチャンネル(C)を独立させる。例えば、映画等では役者の話すセリフがセンターに入れられる場合が多いが、セリフのゲインが周りの音楽等によって変化しないようにする場合に利用される。

【0025】

図8(a)は、マルチチャンネルの6つの全ての信号を選択する「KEY_LINK1」のゲイン決定部50aの構成を示している。

図において、60は絶対値最大値検出ユニットであり、所定時間毎に、各入力信号 I_{LH} 、 I_{RH} 、 I_{LSH} 、 I_{RSH} 、 I_{CH} 、 I_{LFEH} の絶対値の最大値のその所定時間内での最大値をホールドする。このホールドされた値が、該6つの信号の信号レベル(envelope)の最大値である。70はゲインコントロールユニットであり、前記最大値を入力レベルとして図4と同様のカーブで乗算器のゲインすなわち乗数信号を決定する。80はアタックリリースコントロールユニットであり、その乗数信号を操作子530により定めた時定数で立ち上がり立ち下がりとを制御して乗算器10、11、12、13、14、15における乗数信号 G_{LH} 、 G_{RH} 、 G_{LSH} 、 G_{RSH} 、 G_{CH} 、 G_{LFEH} (6つとも同一値)とする。なお、上述したディレイユニット20、21、…、25の遅延時間は、一定値であり、検出される上記信号レベルの最大値の入力信号に対する遅れ時間に対応する。

【0026】

図8(b)は、「KEY_LINK2」のゲイン決定部50bの構成を示している。この場合は、 I_{LH} 、 I_{RH} 、 I_{LSH} 、 I_{RSH} 、 I_{CH} の5つの信号を選択するゲイン決定部51と I_{LFEH} の信号を選択するゲイン決定部52とから構成される。すなわち、該5つの信号の中で、信号レベルの最大値を検出し、その値により共通の乗数

信号を決定し、各乗数信号 G_{LH} 、 G_{RH} 、 G_{LSH} 、 G_{RSH} 、 G_{CH} の値とするものである。また、低域信号 I_{LFEH} の信号レベルの最大値を検出することにより、乗数信号 G_{LFEH} が決定される。

【0027】

図8(c)は、「KEY_LINK3」のゲイン決定部50cの構成を示している。この場合は、 I_{LH} 、 I_{RH} 、 I_{CH} の3つの信号を選択するゲイン決定部53と、 I_{LSH} 、 I_{RSH} の信号を選択するゲイン決定部54と、 I_{LFEH} の信号を選択するゲイン決定部55とから構成される。該3つの信号 I_{LH} 、 I_{RH} 、 I_{CH} の中で、信号レベルの最大値を検出し、その値により共通の乗数信号を決定し、乗数信号 G_{LH} 、 G_{RH} 、 G_{CH} の値とするものである。また、入力信号 I_{LSH} 、 I_{RSH} により、乗数信号 G_{LSH} 、 G_{RSH} の共通の値が決定され、さらに入力信号 I_{LFEH} により、乗数信号 G_{LFEH} の値が決定される。

【0028】

図8(d)は、「KEY_LINK4」のゲイン決定部50dの構成を示している。この場合は、 I_{LH} 、 I_{RH} の2つの信号を選択するゲイン決定部56と、 I_{CH} の信号を選択するゲイン決定部57と、 I_{LSH} 、 I_{RSH} の信号を選択するゲイン決定部58と、 I_{LFEH} の信号を選択するゲイン決定部59とから構成される。2つの信号 I_{LH} 、 I_{RH} の中で、信号レベルの最大値を検出し、その値により共通の乗数信号を決定し、乗数信号 G_{LH} 、 G_{RH} の値とするものである。さらに、他の信号 I_{LSH} 、 I_{RSH} により、共通の値が決定され、乗数信号 G_{LSH} 、 G_{RSH} の値にされる。また、信号 I_{CH} により、乗数信号 G_{CH} の値が決定され、さらに I_{LFEH} の信号により、乗数信号 G_{LFEH} の値が決定される。

【0029】

3. 実施形態の動作

(1) パラメータの設定

ユーザが所定の操作を行い、「コンプレッサ5.1」のエフェクトを選択し、そのエフェクトの編集を指示すると、表示器550には図9に示される画面が表示される。この画面では、ポインティングデバイスにより操作対象にカーソルを移動し、表示ボタンを「クリック」することにより動作の選択、パラメータの設

定がされる。1020、1030、1040はボリューム操作子であり、0.1 dBごとに設定される。

【0030】

1010はKEY_LINKキーであり、KEY_LINKパラメータとして「KEY_LINK1」から「KEY_LINK4」の何れか一つを選択する。表示画面では、「KEY_LINK1」が選択された場合に「5.1」、「KEY_LINK2」が選択された場合に「5.0」、「KEY_LINK3」が選択された場合に「3+2」、「KEY_LINK4」が選択された場合に「2+2」と表示される。なお、コンプレッサにおいて、マルチチャンネルの中から乗数信号を決定するための入力信号が選択される。なお、1100は減衰率メータであり、選択されたKEY_LINKでの減衰率が各周波数帯域ごとに表示される。ここでは、「KEY_LINK4」が選択されており、さらに、L+Rチャンネルにおける各周波数帯域での減衰率が表示されている。

【0031】

1020はLOW_GAINキー、1030はMID_GAINキー、1040はHI_GAINキーであり、それぞれ低域成分、中域成分、高域成分のレベル値を設定するものである。1050はRATIOキーであり、入力レベルがコンプレッサのスレッシュホルド T_h を超えた場合においての、減衰率を規定し、1:1～20:1まで設定される。1060はKNEEキーであり、図4を用いて前述したように、コンプレッサのスレッシュホルド T_h 近傍の急峻なゲインの変化を緩やかな特性に緩和させる。また、その緩和レベルは6段階に変化する。1070はSOLOキーであり、低域、中域、高域のうちのオンされた帯域以外の音を全てミュートにする。一つの帯域だけを聴けるので、他の帯域の信号に影響されずに当該帯域のパラメータを調整できる。1080はATTACKタイムキーであり、0～120 mSECまでの値を設定する。1090はRELEASEタイムキーであり、リリースタイムRELEASEを設定する。

【0032】

(2) 音声信号合成動作

予め、操作子530等によりキーリンクKEY_LINK、スレッシュホルド T_h 、レシオRATIO、各周波数帯域でのレベル値LOW_GAIN、MID_GAIN、HI_GAIN、アタックタイムATTACK、リリースタイムRELEASE等のパラメータが設定される。そして、各信

号が入力されると、キーリンクにより選択された入力チャンネルに対応したゲイン決定部50, 51, ……によって各周波数帯域ごとのゲインが決定される。例えば、KEY_LINK1が選択され、高域周波数成分の場合は、絶対値最大値検出ユニット60によって、各入力信号の最大値の所定時間内における最大値がピークホールドされる。このピークホールドされた値は、6つの入力信号の信号レベル(envelope)の最大値である。そのピークホールドされた値が、操作子530により設定されたスレッシュホールドThの値より低ければ、ゲインコントロールユニット70により、レベル値HI_GAINが図4におけるノーマルゲインNRGとしてそのまま乗算器10, 11, 12, 13, 14, 15に印加する乗数信号の値にされる。一方、そのピークホールドされた値がスレッシュホールドThより高ければ、その超えた分のレベルをレシオRATIOに応じて抑制するように補正されたノーマルゲインNRG(図4)が乗数信号の値にされる。以下、同様に低域周波数成分、中域周波数成分について実行される。なお、「KNEE」パラメータが指定された場合には、緩やかな特性にされたゲイン特性に対応した乗数信号の値が設定される。すなわち、ピークホールドされた値が、スレッシュホールドThの近傍の場合のゲイン変化特性を緩やかにした乗数信号の値が設定される。

【0033】

このとき、入力信号の最大値を検出するまでに時間差が生じるので、ディレイユニット20, 21, 22, 23, 24, 25により、入力信号が乗算器10, 11, 12, 13, 14, 15に入力されるまでの時間を遅延させる。一方、アタックリリースコントロールユニット80により、検出された入力信号の最大値の立ち上がり立ち下がりとをなまらせる。ここで、アタックタイムATTACKは、入力信号レベルがスレッシュホールドThの値を超えた後、圧縮を開始するまでのレスポンスを決定し、数十 μ SEC~100mSEC程度の範囲に設定される。またリリースタイムRELEASEは、入力信号レベルがスレッシュホールドThを下回った後、圧縮を解除して通常のゲインに戻るまでの時間を決定し、数mSEC~数秒の範囲で設定される。

【0034】

3. 変形例

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、例えば以下のような種々の変形が可能であり、全て本発明の範疇に含まれる。

(1) 上記実施形態は、4種類のキーリンクから選択するように構成したが、6種類のマルチチャンネルの信号による組み合わせから任意に設定することが可能である。

(2) 上記実施形態では、入力信号の絶対値からその最大値を検出し乗数信号を求めたが、これに限らず、入力信号の絶対値を積分した値、入力信号の二乗積分値などから乗数信号（増幅度）を求めてもよい。

(3) 上記実施形態においては、フラッシュメモリ580に記憶されたプログラムによって音声信号を圧縮する機能を実現したが、例えばパーソナルコンピュータ上で動作するアプリケーションプログラムによっても同様の機能を実現することができる。このアプリケーションプログラムのみをCD-ROM、フロッピーディスク等の記憶媒体に格納して頒布し、あるいは伝送路を通じて頒布してもよい。

【0035】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、多チャンネル信号から適切に信号をグループ化して、信号レベルを調節することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態であるレベル調節方法を用いたデジタルミキサの構成図である。

【図2】 デジタルミキサの波形I/O部の接続図である。

【図3】 信号処理部、CPU等におけるアルゴリズムを示す構成図である。

【図4】 コンプレッサユニットの入出力特性を示す図である。

【図5】 コンプレッサ5.1のアルゴリズムを示す構成図（一部）である。

【図6】 コンプレッサ5.1のアルゴリズムを示す構成図（一部）である。

【図7】 コンプレッサユニットのアルゴリズムを示す構成図である。

【図8】 ゲイン決定部の構成を示す図である。

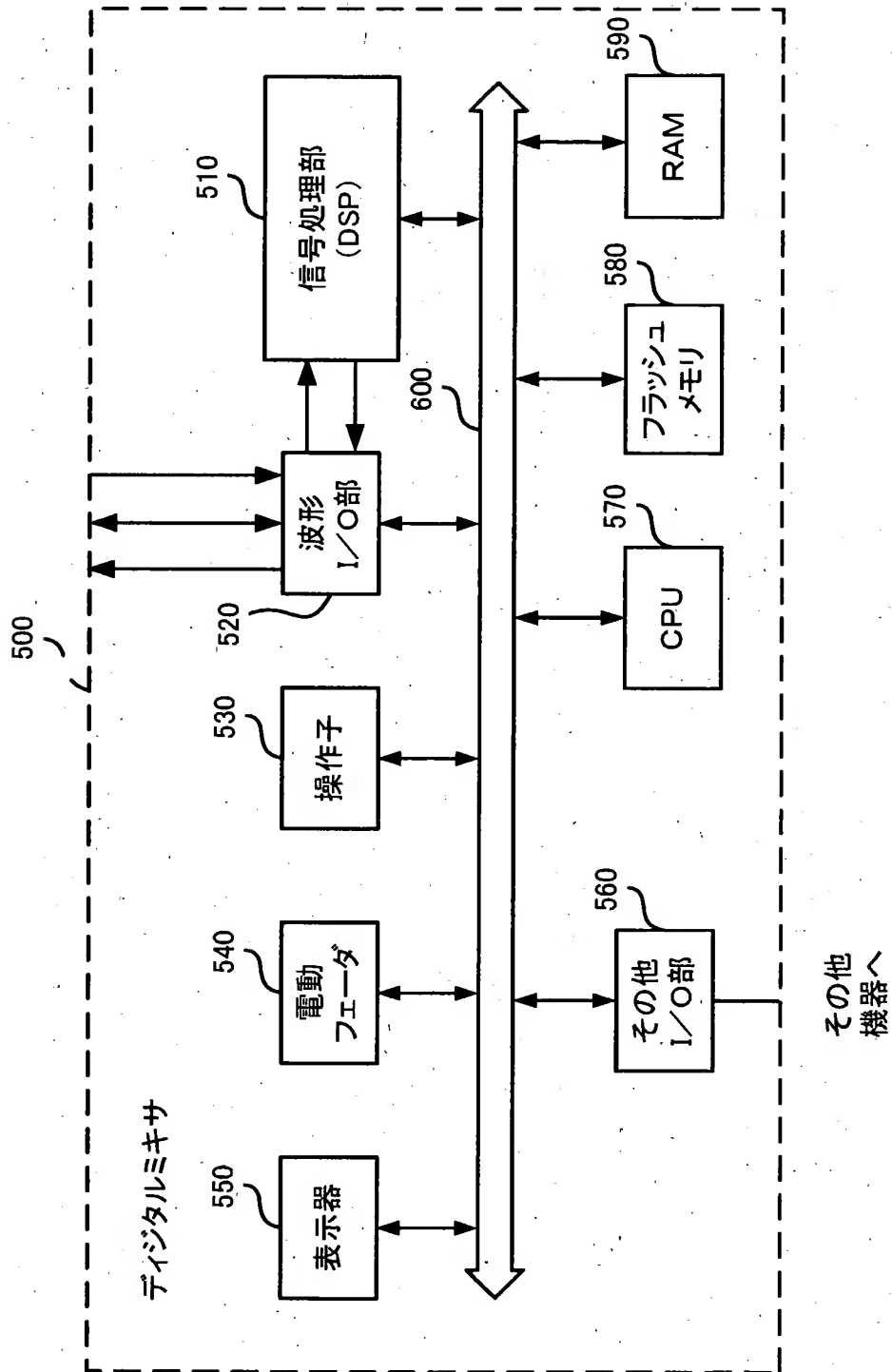
【図9】 表示器の設定画面を示す図である。

【符号の説明】

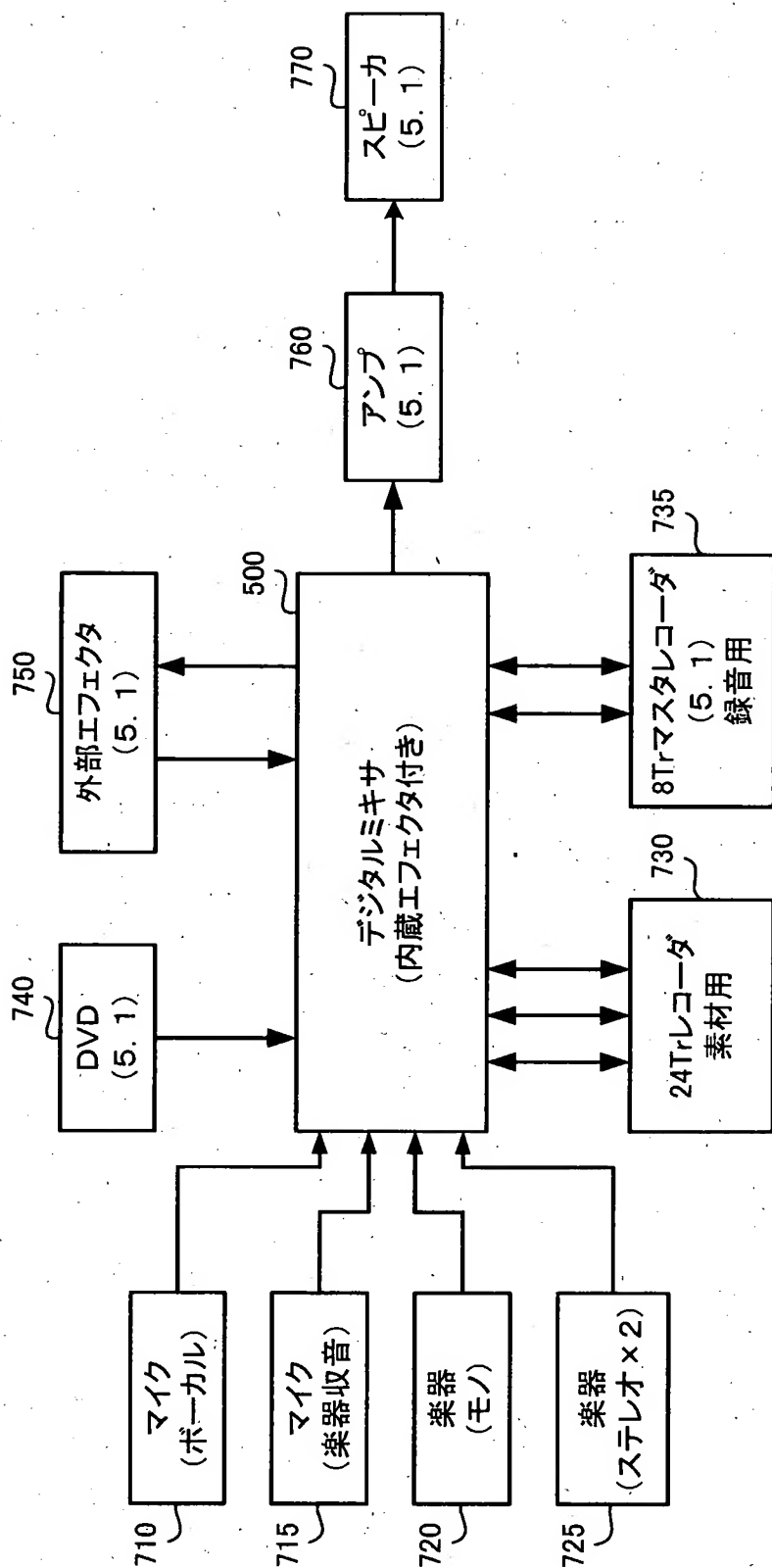
10, 11, 12, 13, 14, 15…乗算器（増幅器）、20, 21, 22, 23, 24, 25…ディレイユニット、50…ゲイン決定部、60…絶対値最大値検出ユニット、70…ゲインコントロールユニット、80…アタックリリースコントロールユニット、100, 110, 120…コンプレッサユニット、200, 210, 220, 230, 240, 250…帯域分割フィルタ、300, 310, 320, 330, 340, 350…ミキサユニット、500…デジタルミキサ、510…信号処理部（DSP）、520…波形I/O部、530…操作子、540…電動フェーダ、550…表示器、560…その他I/O部、600…システムバス、710, 715…マイク、720, 725…楽器、730…24トラックレコーダ、735…8トラックマスタレコーダ、760…アンプ、770…スピーカ、810…アナログ入力部、820…デジタル入力部、830…入力パッチ部、840…入力チャンネル部、850…MIXバス、860…AUXバス、870…MIX出力チャンネル部、880…AUX出力チャンネル部、890…出力パッチ部、900…アナログ出力部、910…デジタル出力部、920…システムエフェクタ、1010…KEY_LINKキー、1020…LOW_GAINキー、1030…MID_GAINキー、1040…HI_GAINキー、1050…RATIOキー、1060…KNEEキー、1070…SOLOキー、1080…ATTACKキー、1090…RELEASEキー、1010…減衰率メータ

【書類名】 図面

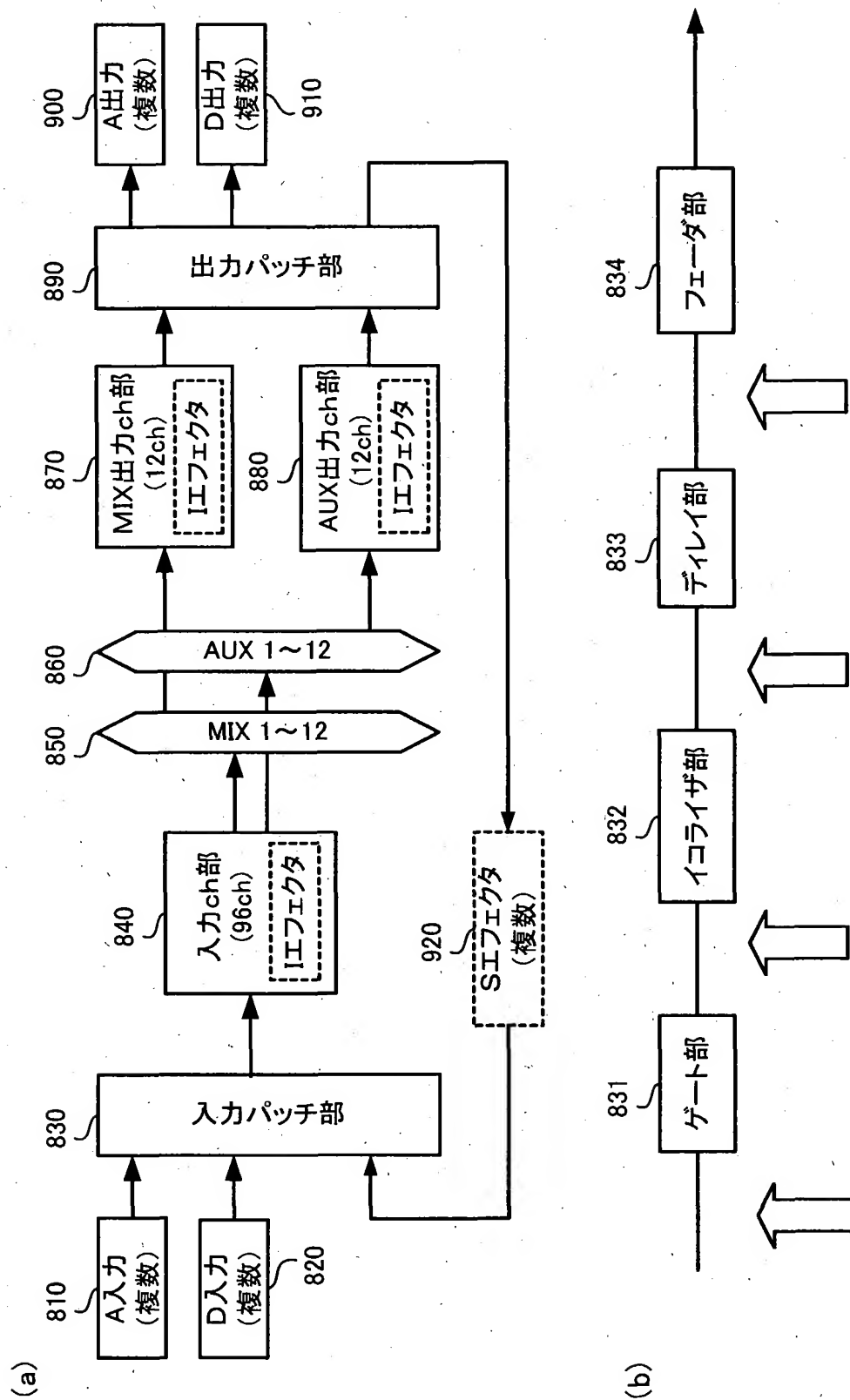
【図 1】



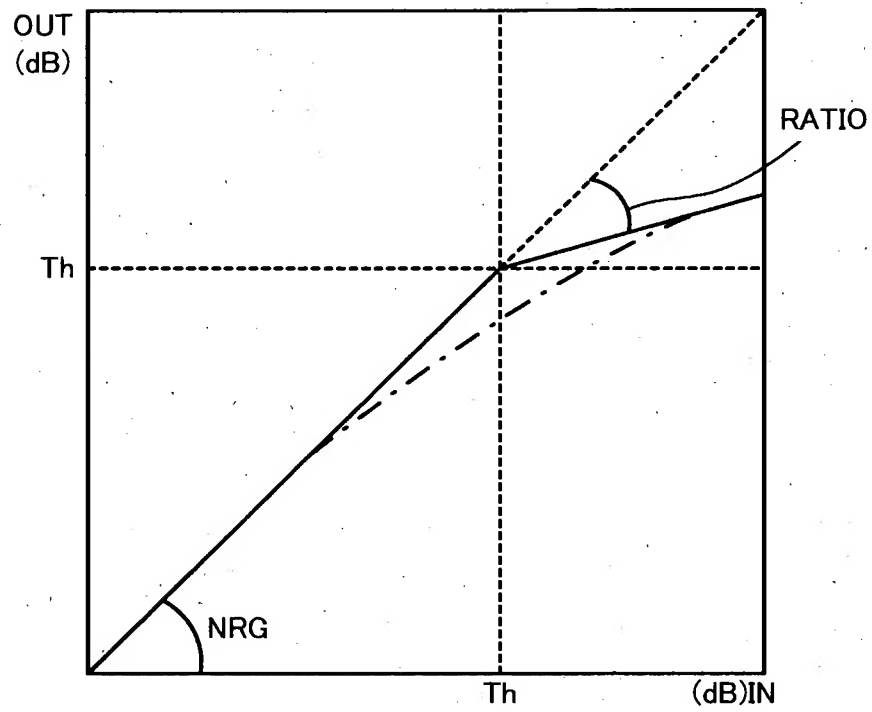
【図2】



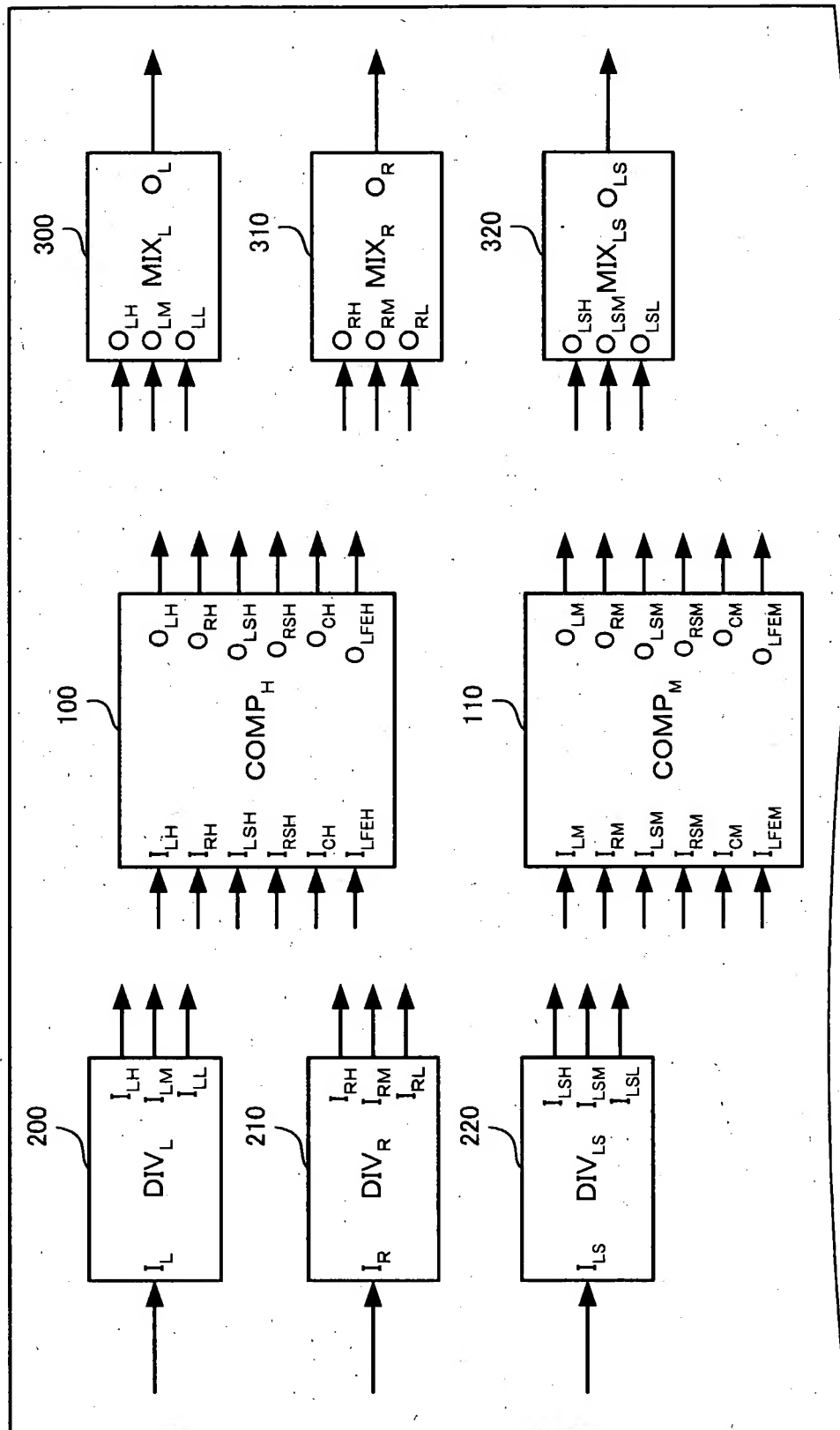
【図3】



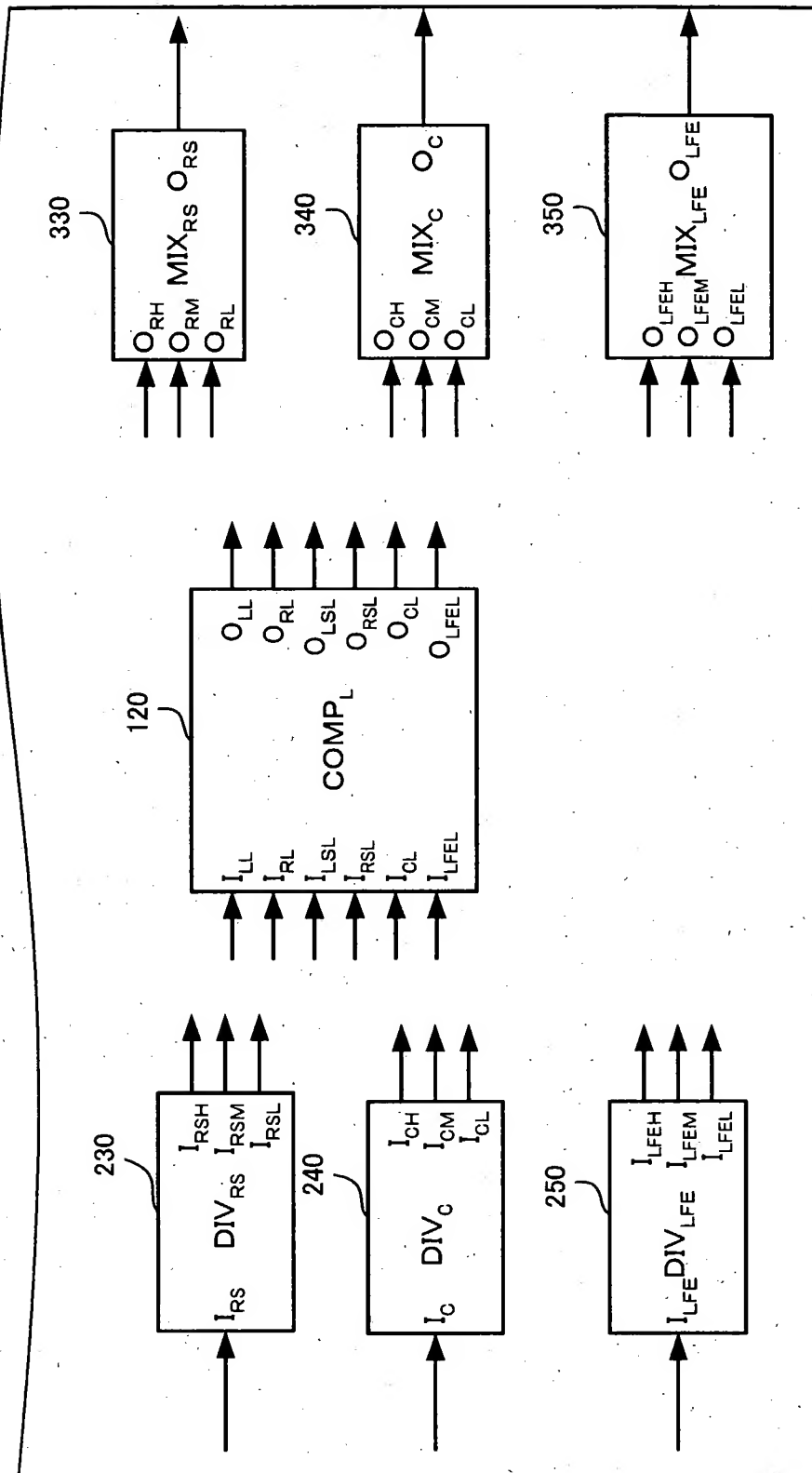
【図 4】



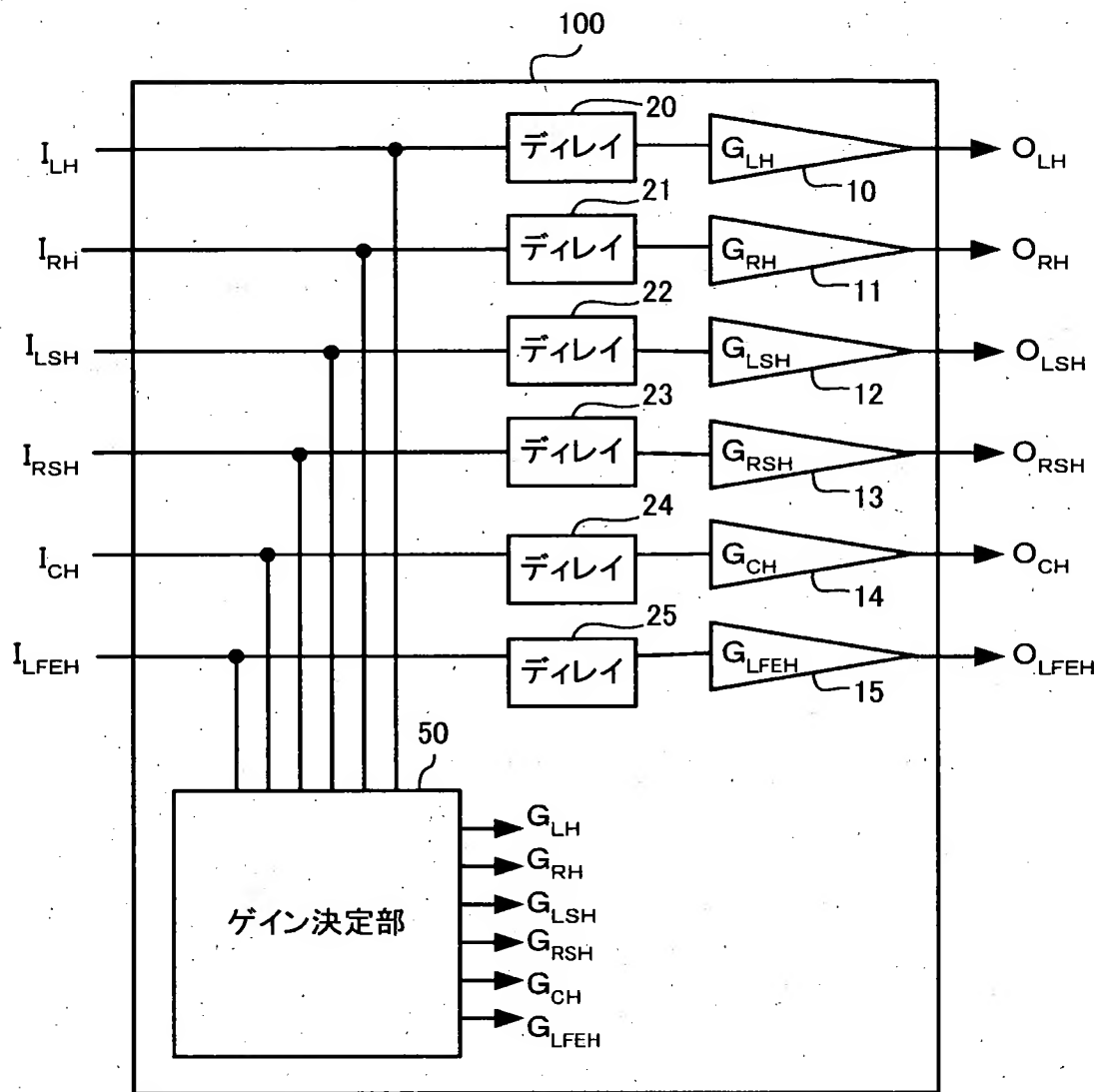
【図5】



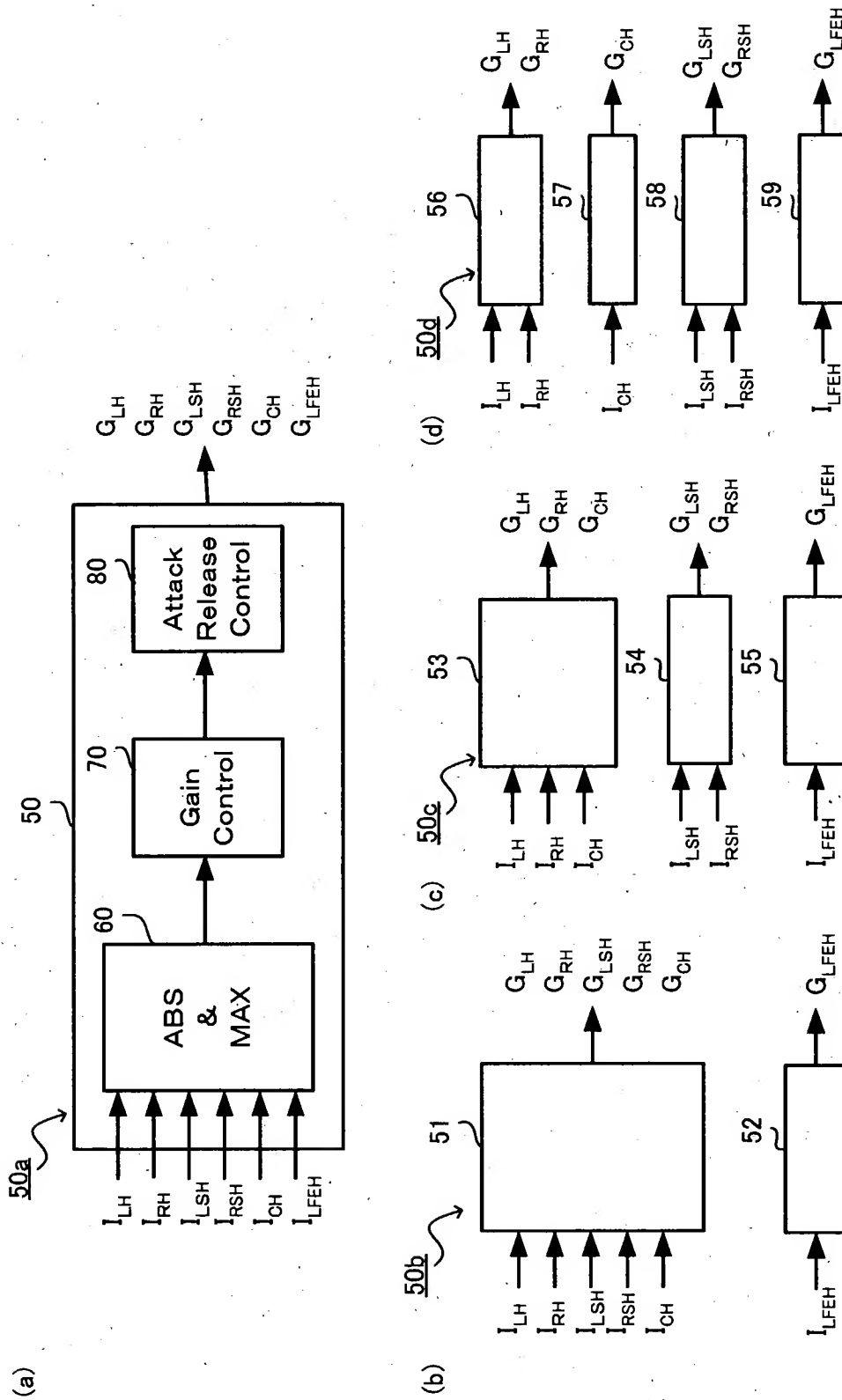
【図6】



【図7】



【図 8】



【図9】

1100

0 Initial Data **EDIT** **EFFECT** **ST-L-ST**

EFFECT 1 EDIT

1

EFFECT NAME

Comp 5.1

TYPE

COMP 5.1

6IN/6OUT

MIX BALANCE

100%

1070

SOLO

LOW MID HIGH

GR

±0 -2 -4 -6 -8 -18

L M H

L+R LS+RS

C LFE

OVER

0 -6 -12 -18 -30 -48

1 2 3 4 5 6 7 8

1020

LOW GAIN 0.0dB

1030

THRE. -24.0dB

1050

KNEE 0

1060

L-M XOVR 200 Hz

MID GAIN 0.0dB

RATIO 2:

HI. GAIN 0.0dB

PRESENCE 0

ATTACK 10ms

RELEASE 51ms

LOOKUP 0.0ms

KEY LINK 5.1

SLOPE -6dB

CEILING OFF

1080

FX EDIT FX LIB **GEQ EDIT** **GEQ LIB**

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ステレオコンプレッサでは、連動できるチャンネル数は高々2つである。それ故、5.1チャンネルサウンドシステム等における利用では、多チャンネル信号を適切に処理することは困難である。そこで、多チャンネル信号から適切に信号を選定して処理できるレベル調節方法、プログラムおよび音声信号装置を提供する。

【解決手段】 三以上の入力チャンネルに対応した複数の増幅手段（10, 11, ..., 15）を有する音声信号装置に用いられるレベル調節方法であって、前記入力チャンネルを一または複数のグループに分割するグループ指定過程と、何れかの入力チャンネルの信号レベルが所定の閾値を超えると、該入力チャンネルと同一のグループに属する全チャンネルに対応する増幅手段における増幅率を低下させる増幅率調整過程とを有する。

【選択図】 図7

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-199506
受付番号	50201001221
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成14年 7月10日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 7月 9日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 静岡県浜松市中沢町10番1号

氏 名 ヤマハ株式会社